

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑬ Int. Cl.

記別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月25日

H 01 L 23/28  
23/34B-6835-5F  
B-6835-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑯ 特 願 昭62-37850

⑰ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑱ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑲ 出 願 人 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁理士 井上 一男

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

## 2. 特許請求の範囲

本装置は半導体素子を固定する放熱性の良いリードフレームのベッド部と絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の電極とこれに不連続状態で配設する外部リード部とを接続する金属細線をもつ組立体を、前記放熱板の一部を露出して封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

## 3. 発明の要約的な説明

(発明の目的)

(従来上の問題点)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを有する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を組立てるに際しては熱容量が大きくかつ放熱性に乏し

だヒートシンク(放熱板を以後ヒートシンクと記述する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配設する際にはオン抵抗が大きな問題となる。

この解決策の一つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するサーマル樹脂の採用によって、半導体素板にパワートランジスタ等を貼り込んだ素子10をダイボンディングしたリードフレーム21のベッド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導特性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーマールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開昭 60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図るレイハによって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂膜フィルム25に接着剤26を塗布してから(図3図イ)、一定寸法に成形化したテープ27を図3図ロに示す取付方式によってマウントする。このテープ27は巻取リール29ならびに供給リール28に巻き取られ、互換のヒータ

30で加熱されるヒートシンク31に、円板をポンチ32を備えるプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その後第3図ハに明らかなように、ヒートシンク31にはテープ22を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトリアック等のように半導体素子の底面からの冷却が必要な場合にはテープ22に予め通孔等によるメタライズ配線や金属層の貼付によって電極を設け、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が採られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱放散性と電気絶縁性を両立させるには難航があった。と言うのはリードフレームのベッド部22とヒートシンク31間の空隙を肉入で高熱放散性を確保しようとする。この隙間に充填する封止樹脂層24に空隙が発生して電気絶縁性に悪影響を生じるので、両者の間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無難となる。

第3図に示す素子分離方式は高熱放散性からなるテープを採用しているが、高熱放散性が不十分で肉入ると熱抵抗が悪く、従ってパワーが大きくなると発熱量が大いなる素子分離の組立には難航がある。

本発明は、上記諸点を克服する所製な放熱面材の密封防止型半導体装置を提供することを目指す。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベッドに必要な半導体素子などの電子回路部品を配置してからこのベッドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁物を介在して両者は、密着状態で封止することによって、熱放散性に優れかつ空隙抵抗の少ない密封防止型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベッドとヒートシ

ンク間にセラミック等の絶縁物を介在して得られる密封防止型半導体装置は熱抵抗が0.5℃/Wと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術に説明した第2図の密封防止型半導体装置(5.0mmの半導体素子使用)の熱抵抗4.5℃/Wに比べて格別な値を示し、その信頼性は明らかである。

(実施例)

第1図により実施例を詳述するが、従来の技術と重複する記載も御座るが、新番号を付して説明する。

先ずリードフレーム1を用意するが、そのベッド部2に搭載する半導体素子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も決定されるのは当然で、ピン数の多い半導体素子3では密着に従ってデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半田等4を介して半導体素子3をベッド部2に固定する。次に、この半導体素子3に設ける電極とリードフレームの外装リード配を金属層5によって接続して電気的導通を成す。ここで、

このリードフレームの材質としては銅もしくは銅合金を使用することを推奨しておく。この銅系リードフレームを適用しているので、その製造時には、酸化防止に充分密着して金属層5によるボンディング工程に支障なをよう。又ボンディング工程時にはリードフレームの酸化防止に努めるのも必要である。

次に所定の厚さの円板を備えたヒートシンク6を用意し、その一部にペースト層7を塗布し、ここにセラミック等8を積せて一体化し、更にこのセラミック等8に矢張りペースト等の接着剤9を塗って、ここに前述の通り半導体素子3を固定した銅もしくは銅合金製のリードフレームベッド部2を配置して合体する。

このセラミック等は0.6mm程度に厚さし、半導体素子の大きさが6×6mm程度なら約10mmとし、材質としてはAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、AlN、SiC、ならびにSiC等何れも適用できる。尚、セラミック等8の一体化に当たっては所定の厚さにかえてガラス接着剤も使用可能である。次に、トランスフォーマーモールド成型に

この型型体を入れて、ヒートシンク8の一方の平面な面が露出するようにモールド樹脂10によって封止する。

この樹脂としては熱伝導率  $\lambda = 50-100 \times 10^{-4}$  cal/co sec $\times$ cm を示す高熱導率でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

#### (発明の効果)

このように本発明に係る放熱低付熱抵抗防止型半導体装置ではその適用材料に熱放散性が優れたリードフレームや封止樹脂を採用するのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベッド部間にセラミックを介在させて熱抵抗の低減化を達成して高出力のパワーモジュールを製造したものである。

#### 4. 実施の態様の説明

図1図は本発明に係る放熱低付熱抵抗防止型半導体装置の構造を示す断面図、図2図は従来の装置の断面図、図3図イーハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 弁理士 井 上 一 男

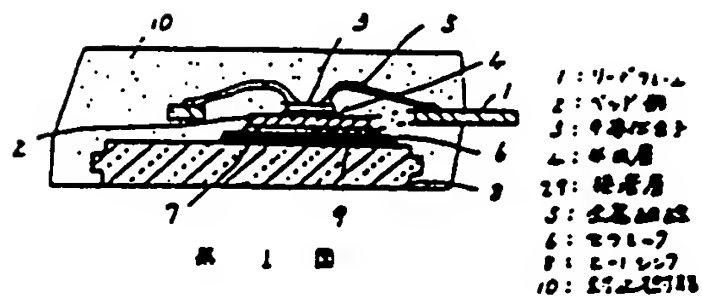


図 1 図

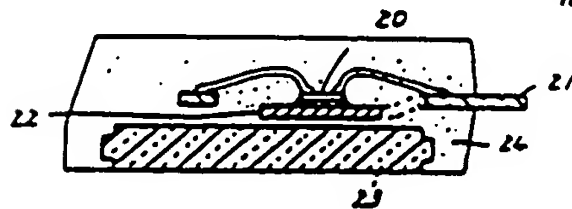


図 2 図



図 3 図

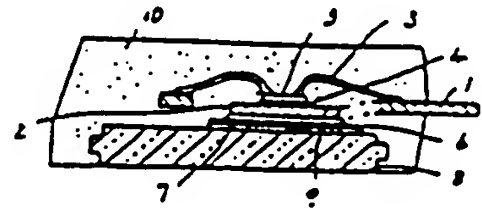
JP 363205935 A  
AUG 1988

(54) RESIN-SEALED TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE EQUIPPED WITH.  
HEAT SINK

(11) 63-205935 (A) (43) 25.8.1988 (19) JP  
(21) Appl. No. 62-37850 (22) 23.2.1987  
(71) TOSHIBA CORP (72) TOSHIHIRO KATO  
(51) Int. Cl. H01L23/28, H01L23/34

**PURPOSE:** To enhance the heat-dissipating performance and to reduce the ON resistance by a method wherein, after a circuit component has been mounted on a bed of a lead frame, it is fixed by laying a ceramic or the like between the bed and a heat sink so that this assembly can be resin-sealed.

**CONSTITUTION:** A semiconductor device 3 is fixed to a bed part 2 of a lead frame 1. Then, an electrode which has been formed on the semiconductor device 3 is connected to an external lead of the lead frame by using a metal thin wire 5. Then, a heat sink 8 is provided an Ag paste 9 is coated on one face of the heat sink a ceramic plate 6 is mounted on the face so as to be united in addition, an adhesive 7 is coated on the ceramic plate 6 the bed part 2 where the semiconductor device 3 is fixed is bonded to the ceramic plate. Then, this assembly is put in a metal mold and is sealed by using a mold resin 10 in such a way that one plane face of the heat sink 8 is exposed.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑬ Int. Cl.

H 01 L 23/28  
23/34

記別記号

庁内整理番号

B-6835-5F  
B-6835-5F

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月25日

審査請求 未請求 発明の頁 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑯ 特 願 昭62-37850

⑰ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑱ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

明 細 書

1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

2. 特許請求の範囲

半導体素子を固着する放熱性の良いリードフレームのベット部と絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の電極とこれに不連続状態で配設する外部リード線を接続する金属細線をもつ絶縁体を、前記放熱板の一面を露出して封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

3. 発明の具体的な説明

(発明の目的)

(従来上の技術分野)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを備える放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を組立てるに当たっては熱容量が大きくかつ放熱性に劣る

だヒートシンク(放熱板を以後ヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配設する際にはボン配が大きな問題となる。

この解決策の一つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するモールド樹脂の採用によって、半導体素板にパワートランジスタ等を組み込んだ素子20をダイボンディングしたリードフレーム21のベット部22とヒートシンク間に、この高熱伝導率性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーマールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開昭 60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図るレイハによって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂製フィルム25に接着剤26を塗布してから(図3図イ)、一定寸法に定型化したテープ27を図3図ロに示す取付方式によってマウントする。このテープ27は巻取リール28ならびに供給リール29に巻き取られ、正確のヒータ

30で加熱されるヒートシンク31に、円柱をポンチ32を備えるプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その後第3図ハに明らかなように、ヒートシンク31にはテープ22を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトリアック等のように半導体基体の底面からの冷却が必要な場合にはテープ22に予め両面等によるメタライズ処理や金属膜の貼付によって電極を設け、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が採られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱放散性と電気絶縁性を両立させるには限界があった。と言うのはリードフレームのベンド部22とヒートシンク23間の距離を短くして高熱放散性を真似しようとする。この距離に充填する封止樹脂層24に空隙が発生して電気絶縁性に悪点を生じるので、両者間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無理となる。

第3図に示す素子分離方式は石炭炭粉物からなるテープを採用しているが、高熱放散性が不十分で重い熱えりと熱抵抗が懸く。従ってパワーが大きくなると熱抵抗が大きい半導体素子の組立には悪点がある。

本発明は、上記諸点を克服する新たな高熱放散性封止樹脂半導体装置を提供することを目指す。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベンドに必要なる半導体素子などの電子回路部品を配置してからこのベンドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁物を介在して両方後、両方通り樹脂で封止することによって、高熱放散性に優れかつ空隙の少ない樹脂封止型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベンドとヒートシ

ンク間にセラミック等の絶縁物を介在して得られる樹脂封止型半導体装置は熱抵抗が0.5℃/Wと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術に説明した第2図の樹脂封止型半導体装置(5mm口の半導体素子使用)の熱抵抗4.5℃/Wに比べて約1/9の値を示し、その信頼性は明らかである。

(実施例)

第1図により実施例を詳述するが、従来の技術と重複する記載は省略するが、新番号を付して説明する。

先ずリードフレーム1を用意するが、そのベンド部2に搭載する半導体素子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も固定されるのは当然で、ピン数の多い半導体素子3では常法に従ってデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半田等を介して半導体素子3をベンド部2に固定する。次に、この半導体素子3に設ける電極とリードフレームの外周リード配を金属膜5によって形成して電気的接続を止る。ここで、

このリードフレームの材質としては銅もしくは銅合金を使用することを推奨しておく。この銅系リードフレームを適用しているため、その製造時には、酸化防止に充分密着して金属膜5によるボンディング工程に支障を来さず、又ボンディング工程時にもリードフレームの酸化防止に努めるのも必要である。

次に所定の厚さの厚膜な円柱を備えたヒートシンク8を用意し、その一面にペースト層9を塗布し、ここにセラミック板6を設けて一体化し、更にこのセラミック板6に矢張りペースト等の接着剤7を塗布して、ここに前述の通り半導体素子3を固定した銅もしくは銅合金製のリードフレームベンド部2を配置して合体する。

このセラミック板6は0.6mm程度に形成し、半導体素子の大きさが6×6mm程度なら約10mm角とし、材質としてはAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、AlN、SiC、ならびにSiC等何れも適用できる。尚、セラミック板6の一体化に当たっては石炭炭粉物に代えてガラス粉物も使用可能である。次に、トランスフォーマーモールド成型に

この組立体を入れて、ヒートシンク 8 の一方の平坦な面が露出するようにモールド樹脂 10 によって封止する。

この樹脂としては熱伝導率  $\lambda = 50-100 \times 10^{-4}$  cal/co sec を示す高熱導率でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

#### (発明の効果)

このように本発明に係る放熱板付制御封止型半導体装置ではその適用材料に無放射線性が備わったリードフレームや封止樹脂を採用するのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベッド部間にセラミックを介在させて熱伝導の低減化を達成して高出力のパワーモジュールを製造したものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

図 1 図は本発明に係る放熱板付制御封止型半導体装置の製造を示す断面図、図 2 図は従来装置の断面図、図 3 図イーハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用時の工程を示す断面図である。

代理人 弁理士 井 上 一 男

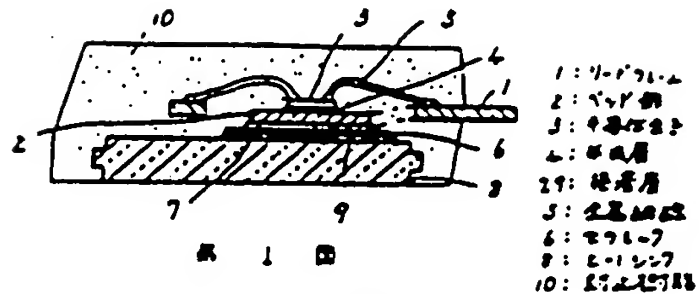


図 1 図

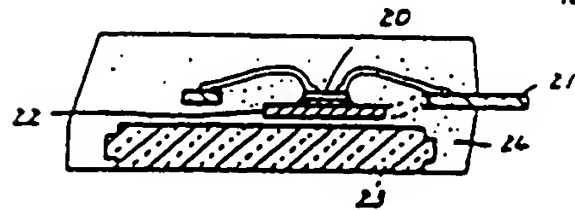


図 2 図

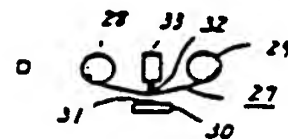


図 3 図